

	СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕПЛОТЕХНІКА» Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський) Спеціальність: <u>208 Агроінженерія</u> Рік навчання: <u>2-й</u>, семестр <u>4-й</u> Кількість кредитів ECTS: <u>5 кредитів</u> Назва кафедри: <u>Агроінженерії та технічного сервісу</u> Мова викладання: <u>українська</u>
Лектор курсу	к.т.н., ст. викладач Рябошапка Вадим Борисович
Контактна інформація лектора (e-mail)	<u>vadymryaboshapka@gmail.com</u>

Опис навчальної дисципліни

«Теплотехніка» є вибірковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 150 год.: лекції - 26 год.; практичні заняття – 24 год., самостійна робота - 100 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, семінарські заняття, консультації. Підсумковий контроль – залік.

При вивченні даної дисципліни використовуються знання, отримані з дисциплін «Фізика» та «Трактори і автомобілі».

Основні положення навчальної дисципліни мають застосовуватися при вивченні таких дисциплін: «Гідро-, пневмо- приводи новітніх с.г. машин» або «Гідропривод с.г. машин», «Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів» або «Властивості рослинних матеріалів».

Призначення навчальної дисципліни

В межах курсу навчальної дисципліни "Теплотехніка" здобувачі вищої освіти ознайомлюються з основами термодинаміки, вивчають основні принципи перетворення, передачі та використання теплоти, а також принцип дії і конструктивні особливості тепло- та парогенераторів теплових машин, агрегатів і пристроїв, вимірювальних приладів. Курс теплотехніки дає можливість зрозуміти основні закони та принципи перетворення теплоти в електричну енергію.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета дисципліни "Теплотехніка" – підготовка кваліфікованих інженерних фахівців, здатних ефективно використовувати теплоенергетичні установки і системи в різних галузях виробництва, формування наукового мислення; засвоєння

необхідного обсягу теоретичних знань при вивченні термодинамічних параметрів, процесів законів перетворення теплової енергії в механічну і навпаки, процесів тепло і масо-переносу, відновлювальні джерела енергії, теплові насоси, одержаними під час вивчення курсу і потрібними в процесі виробничої діяльності.

Завдання вивчення навчальної дисципліни

Завдання дисципліни "Теплотехніка" – теоретична та практична підготовка, самостійно виявляти і формувати знання та уміння з теплотехнічної термінології, законів отримання і перетворення енергії, методів аналізу ефективності використання теплоти; знання принципу дії та конструкцій теплових двигунів, енергетичних установок, теплотехнічного та теплоелектричного обладнання і уміння експериментально визначати параметри роботи вказаних установок.

Перелік компетентностей, яких набуває здобувач при вивченні дисципліни відповідно до освітньої програми:

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК6 - Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК7 - Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8 - Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахові компетентності (ФК):

ФК5 - Здатність використовувати теоретичні основи та базові методи термодинаміки і гідравліки для визначення і вирішення інженерних завдань.

ФК8 - Здатність до використання технічних засобів автоматики і систем автоматизації технологічних процесів в аграрному виробництві.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН2 - Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

ПРН4 - Знати основні історичні етапи розвитку предметної області.

ПРН5 - Знати роль і місце агроінженерії в агропромисловому виробництві.

ПРН9 - Виявляти, узагальнювати та вирішувати проблеми, що виникають у процесі професійної діяльності, та формувати у майбутнього фахівця почуття відповідальності за виконувану роботу.

ПРН16 - Розуміти принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання аграрного виробництва. Визначати параметри режимів роботи гідравлічних систем та теплоенергетичних установок сільськогосподарського призначення.

Вивчення даної компоненти формує у студентів вищої освіти ряд соціальних навичок (soft skills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та

групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів, метод самопрезентації).

Структура курсу

План вивчення навчальної дисципліни

Тиждень	Назва теми	Форми організації навчання та кількість годин		Самостійна робота, кількість годин
		лекційні заняття	практичні заняття	
1	2	3	4	5
1	Предмет технічної термодинаміки і її завдання. Ідеальні і реальні гази і їх основні закони. Газові суміші.	3		13
	Вивчення конструкції та принципу дії приладів для вимірювання тиску, вологості тіл і витрат		3	
	Вивчення конструкції та принципу дії приладів для вимірювання температури		2	
2	Масова, мольна, об'ємна теплоємність та залежність між ними. Перший закон термодинаміки.	3		13
	Визначення теплоємності води при сталому тиску		2	
3	Аналіз термодинамічних процесів ідеальних газів. Другий закон термодинаміки. Аналіз кругових термодинамічних процесів.	3		12
	Визначення газової сталої повітря		3	
4	Процеси пароутворення. Вологе повітря. Ідеальні цикли поршневих двигунів внутрішнього згорання, газотурбінних установок і термодинамічний аналіз процесів у компресорах. Цикли паросилових і холодильних установок та теплових насосів.	4		12

1	2	3	4	5
	Дослідження процесу пароутворення при постійному тиску		2	
	Ізохорне нагрівання води і водяної пари		2	
5	Загальні відомості з теорії тепло- і масообміну. Способи переносу теплоти: теплопровідність, конвективний теплообмін, променевий теплообмін. Складний теплообмін.	4		12
	Визначення параметрів стану вологого повітря		2	
6	Теплообмінні апарати. Теплопередача. Основи масообміну.	3		13
	Визначення коефіцієнта теплопередачі змієвидного теплообмінника		2	
7	Паливо та основи теорії горіння.	3		13
	Визначення зміни ентропії в процесі теплообміну		3	
8	Котельні установки. Теплогенератори, водонагрівачі, газові опалювальні прилади, компресори, вентилятори, двигуни внутрішнього згорання, теплові електричні станції.	3		12
	Дослідження процесу сушіння гарячим повітрям		3	
	Разом	26	24	100

Самостійна робота здобувачів вищої освіти

Для оволодіння матеріалом дисципліни «Паливно-мастильні та інші витратні матеріали» потрібно значну увагу приділяти самостійній роботі. Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Види самостійної роботи

№	Вид самостійної роботи	Години	Термін виконання	Форма та метод контролю
1	2	3	4	5
1	Опрацювання питань, що виносяться на самостійне вивчення	20	щотижнево	Усне та письмове опитування

1	2	3	4	5
2	Підготовка до лекційних та практичних занять (робота з інформаційними джерелами: опрацювання першоджерел)	30	щотижнево	Усне та письмове опитування
3	Індивідуальні творчі завдання (виконання презентації, реферати, презентації за заданою проблемною тематикою, наукові статті, тези доповіді, дослідницькі проєкти)	30	4 рази на семестр	Спостереження за виконанням, обговорення, виступ з презентацією, усний захист
4	Підготовка до контрольних робіт та тестування	20	2 рази на семестр	Тестування у системі СОКРАТ
Разом		100		

Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою навчальної дисципліни для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, виноситься на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом викладача згідно з індивідуальним навчальним планом.

У випадку реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача заняття можуть проводитись за індивідуальним графіком.

Самостійна робота студента організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання.

Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Герасимов Г.Г. Теоретичні основи теплотехніки. Навч. посібник. Рівне: НУВГП, 2011. 382 с.

2. Горобець В.Г. Основи теплотехніки: навч. посіб. Київ: Компрінт, 2019. 403 с.

3. Дем'янчук Я.М. Термодинаміка, теплопередача і теплосилові установки: Методичні вказівки для самостійної роботи студентів спеціальності «Нафтогазова інженерія та технології». Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2017. 83 с.

4. Константинов С. М., Панов Є. М. Теоретичні основи теплотехніки: підручник. К.: Золоті ворота, 2012. 592 с.

5. Миронов О.С., Брижа М.Р., Бойко В.Б., Золотовська О.В. Теплотехніка: основи термодинаміки, теорія теплообміну, використання теплоти в сільському господарстві. Дніпропетровськ: ТОВ «ЕНЕМ», 2011. 424 с.
6. Обертюх Р. Р., Слабкий А. В. Теоретичні основи теплотехніки Електронний навчальний посібник 2-ге вид., перероб. та доп. Вінниця: ВНТУ, 2020. 180 с.
7. Співак О. Ю., Резидент Н. В. Тепломасообмін. Частина I Навчальний посібник, Вінниця: ВНТУ, 2021. 113 с.,
8. Закусило Р.В. Теоретичні основи теплотехніки: конспект лекцій. Суми: Сумський державний університет, 2019. 145 с.

Додаткова

1. Бордюженко О.М., Шестаков В.Л. Основи термодинаміки, теплотехніка та теплотехнічне обладнання: Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення.: Ч1. Технічна термодинаміка. Процеси і апарати для високотемпературної обробки матеріалів. Рівне: НУВГП, 2008. 224 с.
 2. Пугачова Т.М., Кошельник О.В., Круглякова О.В., Павлова В.Г., Долобовська О.В. Удосконалення методів підвищення довговічності парових турбін: колективна монографія. Харків: Друкарня Мадрид, 2021. 105 с.
 3. Панкевич О.Д., Ободянська О.І., Титко О.В. Теплопостачання Навчальний посібник, Вінниця: ВНТУ. 2021. 85 с.
- Буляндра О.Ф. Збірник задач з технічної термодинаміки: Навч. посіб. К.: НУХТ, 2015. 394 с.

Інформаційні ресурси

1. Google (пошук на усіх мовах)
2. Мета (українськомовна пошукова система)
3. Вікіпедія
4. СБІТ: http://www.nas.gov.ua/svit/Article/Pages/10_4748_4.aspx
5. Наукова періодика України:
6. <http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Ebtp/index.html>

Система оцінювання та вимоги до контролю знань здобувачів вищої освіти

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

Вид навчальної діяльності	Бали
1	2
Атестація 1	
Участь у дискусіях на лекційних заняттях	4
Участь у роботі на практичних заняттях	5

1	2
Виконання та захист практичних завдань	12
Тестування	9
Всього за атестацію 1	30
Атестація 2	
Участь у дискусіях на лекційних заняттях	4
Участь у роботі на практичних заняттях	4
Виконання та захист практичних завдань	12
Тестування	10
Всього за атестацію 2	30
Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання презентації за заданою проблемною тематикою, виконання макетів, виступ на наукових конференціях)	10
Підсумкове тестування (залік)	30
Разом	100

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Переведення балів внутрішньої 100-бальної шкали в національну здійснюється у наступному порядку.

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав (отримав) менше половини максимальної оцінки з навчальної дисципліни (менше 35 балів), то він не допускається до заліку чи екзамену. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
66-74	D	задовільно
60-65	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни